

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 60200519
PUBLICATION DATE : 11-10-85

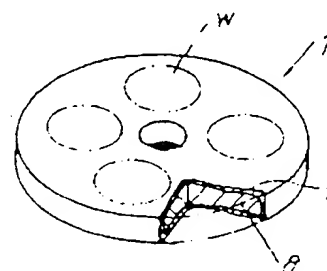
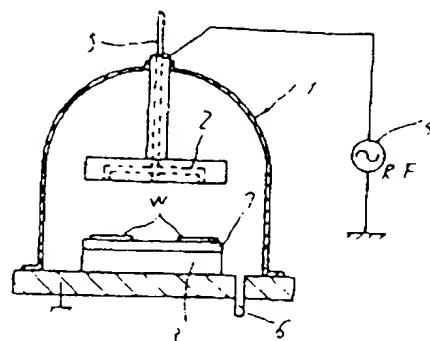
APPLICATION DATE : 26-03-84
APPLICATION NUMBER : 59056019

APPLICANT : HITACHI MICRO COMPUT ENG LTD;

INVENTOR : NOMURA MASATAKA;

INT.CL. : H01L 21/205 H05B 3/14

TITLE : HEATING ELEMENT



ABSTRACT : PURPOSE: To make resistance heating effective regardless of the heating requirement up to high temperature while preventing film quality deterioration and defective crystallization from happening by a method wherein a heating element is mainly composed of SiC with BeO or BN added thereto and the surface is coated with Si or SiC.

CONSTITUTION: A susceptor 7 as a heating element is fixed on a lower electrode 3 while material W to be processed such as wafers etc. are placed on the susceptor 7. This susceptor 7 is mainly composed of a disc type sintered SiC 8 with BeO or BN added thereto while the surface of SiC 8 is coated with high purity SiC 9. In this case, wafers W etc. may be heated by means of impressing with high frequency power since the resistivity may be controlled by properly changing the adding ratio of BeO or BN. Besides, the coefficient of thermal expansion being approximate to that of SiC film with high impurity, any cracking of coating SiC film 9 may be prevented from happening. Therefore, occluded gas and impurity of SiC 8 may not be scattered in a reaction chamber preventing film quality deterioration and defective crystallization from happening.

COPYRIGHT: (C) JPO



⑬ 日本国特許庁(JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-200519

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和60年(1985)10月11日

H 01 L 21/205
H 05 B 3/14

7739-5F
7708-3K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑰ 発明の名称 発熱体

⑱ 特 願 昭59-56019

⑲ 出 願 昭59(1984)3月26日

⑳ 発 明 者 加 藤 照 男 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

㉑ 発 明 者 田 辺 慎 一 小平市上水本町1479番地 日立マイクロコンピュータエンジニアリング株式会社内

㉒ 発 明 者 野 村 正 敬 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内

㉓ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉔ 出 願 人 日立マイクロコンピュータエンジニアリング株式会社
小平市上水本町1479番地

㉕ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 発熱体

特許請求の範囲

1. 反応装置内に配設し、通電または高周波電力の印加によって発熱する発熱体であって、B₂O₃またはBNを添加したSiCの焼結体を主体とし、この表面にSiやSiCをコーティングしたことを特徴とする発熱体。

2. B₂O₃またはBNを添加したSiCの電気抵抗が1~1000Ωの範囲にある特許請求の範囲第1項記載の発熱体。

3. B₂O₃またはBNを添加したSiCの熱膨張率が3×10⁻⁶/℃に近い値である特許請求の範囲第1項又は第2項記載の発熱体。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は半導体製造用の発熱体に関し、特にエピタキシャル成長装置および化学的成膜装置のセセプタとして用いて好適な発熱体に関するものである。

〔背景技術〕

一般にSi(シリコン)エピタキシャル成長装置やCVD等の化学的成膜装置には、被処理物としてのSiウェーハ等を加熱するためのセセプタが必要とされる。セセプタとして、表面にSiやSiCをコーティングしたグラファイト(黒鉛)や多結晶シリコンを使用することが考えられる。しかしながら、グラファイトはSiやSiCとは熱膨張係数が大きく異なるために発熱したときにSiやSiC膜とグラファイトの間で熱応力が生じ、SiやSiC膜にクラックが生じ易い。そして、このクラックが生じるとグラファイトが露呈されることになり、次のような問題が生じることが本発明者によって明らかにされた。即ちグラファイトは多孔質のためガスを吸蔵し易く、この吸蔵されたガスが反応装置内において放出され、これがエピタキシャル膜やCVD膜内に取り込まれて膜質劣化の原因になる。また、グラファイト中に含まれる不純物が出てSiウェーハに付着し、結晶欠陥を誘起せしめることもある。

一方、多結晶シリコンを用いた場合には、これが半導体であることから高温条件下では抵抗率が下がり、サセプタ、つまり抵抗発熱体としての機能が低下して実用上の障害になるという問題があることも本発明者によって明らかにされた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は膜質劣化や結晶欠陥が生じることがなくしかも一方では発熱効率が良好で、エビタシヤル成長装置や化学的成膜装置のサセプタとして有効な発熱体を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかにされるであろう。

〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、発熱体として B_2O_3 (酸化ベリリウム)またはBN(窒化ホウ素)を添加したSiC(炭化ケイ素)を主体とし、この表面にSiIやSiCをコー

ティングした構成とすることにより、SiIやSiC膜と主体との熱膨張係数を略等しくしてコーティングSiI、SiC膜におけるクラックの発生を防止し、これにより膜質劣化や結晶欠陥を防止する一方、加熱条件の高温化にも拘らず有効な抵抗発熱を生じさせてサセプタとして有効に機能することができるものである。

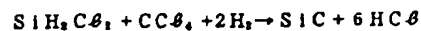
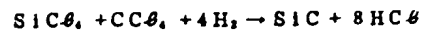
〔実施例〕

本発明の発熱体の基本構成はSiCを主成分とし、これに B_2O_3 (特開昭57-2591号公報、SiCに B_2O_3 を添加し、ホットプレス後の B_2O_3 が0.1~3.5重量%含まれるようにする)またはBNを添加した焼結体を発熱体の主体とし、この主体の表面にSiCやSiIをコーティングしたことにある。 B_2O_3 やBNを添加したSiCは、熱膨張率が $3 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ でSiIの熱膨張率 $2 \sim 3 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ と殆んど一致している。また、SiCは何も添加しなければ半導体でありその電気抵抗率が $1 \sim 10 \Omega \cdot cm$ 程度であるが、 B_2O_3 やBNを添加することにより $1 \sim 10^{12} \Omega \cdot cm$ の範囲で自由に制御でき、ここでは

$1 \sim 1000 \Omega \cdot cm$ 程度とする。更に B_2O_3 やBNを添加したSiCは機械的強度(3点曲げ)が $55 kg/mm^2$ と大きく、板状に加工して適当な強度を保持する上で好ましい。

第1図および第2図は本発明を縦型CVD成膜装置に適用した例であり、ベルジャ1内に上、下電極2、3を夫々対向配置し両電極2、3間に高周波電源(RF電源)4により、高周波電力を印加している。また、ベルジャ1内にはガス供給口5から所要のガスを供給でき、かつ一方では排気口6から排気を行なってベルジャ1内、つまり反応室内を所要のガス圧に設定する。

発熱体としてのサセプタ7は前記下部電極3上に固定され、その上面にウェーハ等の被処理物Wを載置する。このサセプタ7は、第2図のように B_2O_3 またはBNを添加した前述のような焼結体のSiC8を円板状に形成して主体となし、このSiC8の表面に高純度のSiC9をコーティングしたものである。SiC9のコーティングは、例えば次式に示すようなCVD成膜法が利用される。



また、この場合、 B_2O_3 やBNの添加率を適宜変えることにより、前述の抵抗率を制御できる。

このようにして構成したサセプタ7は、 B_2O_3 やBNの添加によって電気抵抗体として構成されるため、高周波電力の印加によって発熱しウェーハ等を加熱する。このとき、SiCは既に半導体領域から脱しているため、加熱によって抵抗率が低下し発熱効率が下がることもない。また、熱膨張率もCVD法によりコーティングした高純度のSiC膜に近似しているため、加熱によっても熱応力の発生は小さく、コーティングSiC膜9のクラックの発生が抑止できる。したがって、焼結体で構成した主体としてのSiC8の飛散ガスや不純物が反応室内に飛散されることはなく、ウェーハにおける膜質劣化や結晶欠陥を防止できる。

第3図および第4図は本発明を横型エビタシヤル成長装置に適用した例であり、横方向に設置した石英管10内に板状のサセプタ11を設置し、

その上にウェーハWを並置している。石英管10にはガス供給口12と排気口13を設けてあり、内部を所定のガス圧に保持している。前記サセプタ11はBeOまたはBNを添加した焼結体SiC14を主体とし、この表面に高純度のSi膜15を例えばCVD法によってコーティングしている。

したがって、このサセプタ11にRFコイル6を介して高周波電源17により高周波電力を印加すれば、前例と同様に有効な発熱が得られる。また、主体としてのSiC14の熱膨張率がSi膜15と一致しているので、Si膜15に熱応力によるクラックが発生することは全くなく、膜質劣化や結晶欠陥が防止できる。なお、本装置の場合、第4図のようにサセプタ11の端を成形し、この部分を水冷した電極でしめつけて連結しサセプタ11に直接通電して加熱を行なうようにしてもよい。

〔効果〕

- (1) BeOまたはBNを添加したSiCを主体とし、これに高純度のSiCやSiをコーティングしてサセプタを構成しているの、主体としてのSiCの

熱膨張率を高純度でかつコーティングしたSiCやSi膜の熱膨張率に近似ないし一致させることができ、これにより加熱された場合にも主体とコーティング膜との間の熱膨張率差による熱応力の発生がなく、コーティング膜におけるクラックの発生を防止して主体SiCの腐蝕を防止し、これにより被処理物における膜質劣化や結晶欠陥を防止できる。

- (2) BeOやBNを添加したSiCは半導体領域から導電体領域に変化されるので、加熱条件下にあっても抵抗の低下現象が生じることはなく、有効な発熱機能を確保することができる。

- (3) 主体としてのSiCは機械的強度が高いため、サセプタを薄く形成しても充分な強度を確保でき、装置の軽量化、信頼性向上に有効となる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、サセプタとしての形状は前記実

施例形状に限定されるものではなく、反応装置の形状、構造に応じて種々に変更できる。

〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるエビタキシャル成長、CVD成膜等の装置に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、被処理物を加熱して反応させる装置であれば種々の装置に適用することができる。たとえば赤外線ランプで輻射加熱するエビタキシャル装置、CVD装置等にも同様に適用できる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用した縦型反応装置の断面図。

第2図はそのサセプタの破断斜視図。

第3図は本発明を適用した横型反応装置の断面図。

第4図はそのサセプタの破断斜視図である。

1…ベルジャ、2…上部電極、3…下部電極、

4、17…高周波電源、7…サセプタ(発熱体)。

8…主体としてのSiC、9…コーティングSiC膜、10…石英管、11…サセプタ、14…主体としてのSiC、15…コーティングSi膜、W…ウェーハ。

代理人 弁理士 高橋 明 夫



